

L'APPORT DES DISCIPLINES CONTRIBUTIVES SCIENTIFIQUES DANS LES PROGRAMMES TECHNIQUES



SOPHIE MAHEU
Professeure de chimie
Collège de Rosemont

Dans le cadre d'une formation en didactique, j'ai eu à établir des liens entre une situation professionnelle et une situation de formation. Cette réflexion m'a amenée à me questionner sur les moyens à mettre en œuvre pour que la chimie, la discipline que j'enseigne, ait un sens pour les étudiants d'inhalothérapie, programme où j'enseigne.

Il m'est apparu essentiel d'aller vers la profession d'inhalothérapeute, c'est-à-dire découvrir cette profession afin de contextualiser mon enseignement. Autrement dit, et c'est ce dont il sera question dans cet article, j'ai exploré des chemins mettant ma discipline au service de la profession d'inhalothérapeute, sans pour autant sacrifier mon « honneur » de chimiste.

LA PLACE DE LA CHIMIE DANS LE PROGRAMME D'INHALOTHÉRAPIE

Je suis une enseignante de chimie, une discipline scientifique pure et dure, mais j'ai à intervenir dans le programme d'inhalothérapie du Collège de Rosemont.

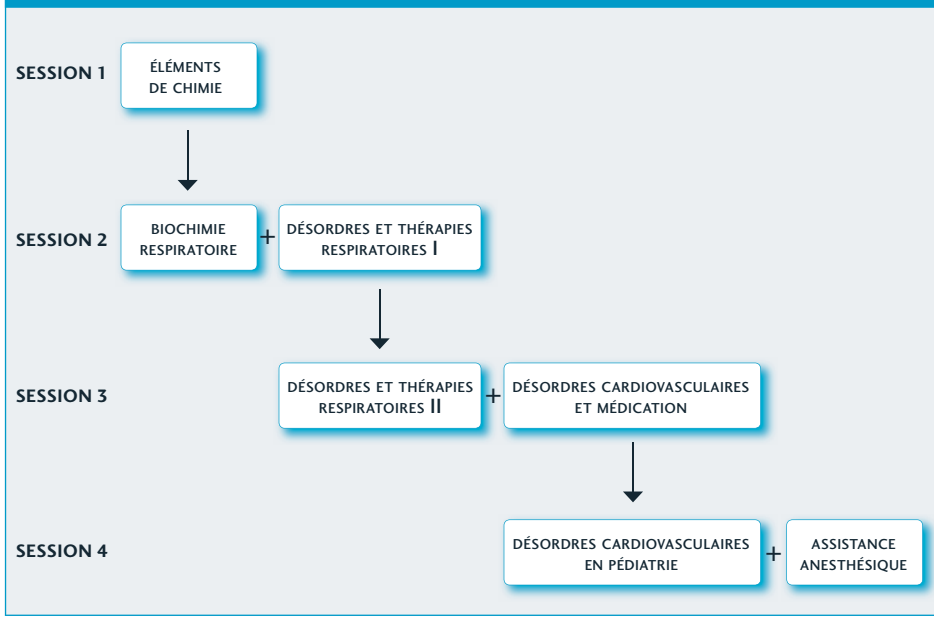
Dans le cadre de ce programme, les élèves suivent deux cours de chimie: un cours de chimie générale et de chimie des solutions à la première session et un cours de biochimie respiratoire à la deuxième session, ce qui correspond au total de 150 heures de formation pour la première année de leur programme.

Chose surprenante, le devis ministériel du programme ne prescrit l'enseignement d'aucune compétence en chimie. Autrement dit, même si tous les programmes d'inhalothérapie du Québec comportent un ou deux cours de chimie, il n'y a aucune forme d'intégration véritable de la chimie à la formation en inhalothérapie. Au Collège de Rosemont, le comité de programme d'inhalothérapie a initialement résolu cette difficulté en rattachant les cours de chimie à la compétence 002G du devis ministériel. Cette compétence s'énonce ainsi: « Associer la préparation des médicaments à des situations cliniques d'inhalothérapie et d'anesthésie ». La chimie se trouve ainsi reliée à cette compétence en vertu de ces trois mots magiques « préparation des médicaments », ce qui se réduit en pratique à quelques règles élémentaires de dilution. Tout ceci est bien peu si l'on considère qu'il s'agit d'une discipline scientifique essentielle à la pratique de cette profession, comme je vais le montrer à l'instant.

La chimie, à titre de discipline contributive dans le programme d'inhalothérapie, se trouve donc dans cette situation insolite: elle correspond à 150 heures de formation sans qu'aucune compétence propre à cette discipline soit acquise en fin de parcours. En somme, la chimie ne fait que contribuer, parmi d'autres disciplines, à l'atteinte d'une compétence très englobante et par la suite très difficile à administrer. La figure 1 illustre la séquence de cours qui mène à l'atteinte de ladite compétence.

Figure 1

LE DÉVELOPPEMENT DE LA COMPÉTENCE 002G (Associer la préparation des médicaments à des situations cliniques d'inhalothérapie et d'anesthésie)





Autrement dit, entre le moment où l'élève suit son premier cours de chimie et celui où il atteint la compétence à laquelle les cours de chimie sont reliés, deux années auront passé. Il y a donc un énorme écart de temps entre la formation reçue en chimie et l'utilisation de ces connaissances en contexte réel par l'élève.

► UNE DISCIPLINE CONTRIBUTIVE N'EST PAS L'EXERCICE PROFESSIONNEL. MAIS ALORS, À QUOI SERT-ELLE ?

Abordons le problème de l'écart entre le programme dans lequel j'enseigne et ma formation initiale. Il y a cinq ans, lorsque j'ai commencé à enseigner dans ce programme, je me suis trouvée devant le fait que, à titre de chimiste, je ne connaissais à peu près rien à l'inhalothérapie. Plus précisément, presque tout ce qui a trait à la pratique de cette profession m'était inconnu. Cette lacune pose donc un problème didactique à la fois très théorique et très pratique: les élèves que je contribue à former ne seront pas des chimistes, mais des inhalothérapeutes; il reste pourtant que s'ils reçoivent 150 heures de formation dans mon domaine, il doit forcément y avoir de nombreuses notions reliées à la chimie qui seront mises en œuvre dans leur pratique professionnelle. Mais voilà, je ne savais pas précisément lesquelles ni, surtout, comment elles devaient être mises en œuvre par les professionnels de ce secteur.

Je me suis donc tournée vers l'Ordre professionnel des inhalothérapeutes du Québec (OPIQ) et son document intitulé *Compétences relatives à l'entrée dans la pratique* pour essayer d'obtenir de l'information relative aux notions de chimie que doivent maîtriser les inhalothérapeutes. Il m'est alors apparu clairement que la liste de ces notions est impressionnante et qu'elle doit être prise en compte de quelque manière: la préparation de solutions par dilution; la solubilité des gaz; l'action des tampons sanguins; la connaissance des grands principes qui régissent le comportement physico-chimique des molécules; le comportement physico-chimique des fonctions organiques reliées à la biochimie; la réactivité et le métabolisme général des molécules biologiques; le transport des gaz dans l'organisme; la connaissance et l'analyse des principales causes de désordres acido-basiques. Tout chimiste, à la lecture de ce qui précède, y trouvera son compte puisque ces notions constituent des pans majeurs de la chimie et de la biochimie.

Dans la pratique de l'inhalothérapie, le professionnel utilise donc de nombreux éléments de savoir relevant de la chimie ou de la biochimie. Mais ces notions de chimie sont toujours utilisées dans un contexte clinique et, par conséquent, elles ne sont jamais utilisées isolément. Prenons, par exemple, un médicament utilisé pour traiter l'asthme. Il peut être étudié du point de vue de sa structure (chimie), de son mode d'action et de son dosage (anatomie, physiologie, pathologie et pharmacologie), de son métabolisme (biochimie et pharmacologie), etc. En bout de ligne, par conséquent, la pratique de l'inhalothérapie est multidisciplinaire et, dans ce contexte, la chimie et la biochimie constituent incontestablement des disciplines contributives.

Le défi qui se pose est donc de permettre aux élèves de comprendre ce lien entre la pratique professionnelle à laquelle ils se destinent et les cours de chimie qu'ils suivent. Ou, pour citer Claude Raisky (1996) «Le professionnel ne raisonne jamais en termes disciplinaires: il a d'abord à résoudre des problèmes. [...] Les disciplines et, en particulier, les disciplines scientifiques [...] ont à faire la démonstration concrète qu'elles peuvent participer à la construction de l'activité humaine». Autrement dit,

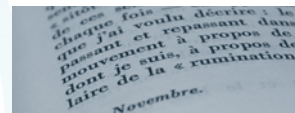
la formation en chimie (ou dans toute autre discipline contributive) doit avoir un sens réel, concret pour les élèves.

Nous pouvons reformuler ce défi dans des termes utilisés de façon courante en didactique: comment les enseignants d'une discipline scientifique peuvent-ils transposer, transformer les connaissances de leur discipline en connaissances qui seront comprises à fond par l'élève, c'est-à-dire qui prendront sens pour lui et qui seront utilisables dans sa future pratique professionnelle ?

[...] par conséquent, la pratique de l'inhalothérapie est multidisciplinaire et, dans ce contexte, la chimie et la biochimie constituent incontestablement des disciplines contributives.

► DES PISTES POUR EN ARRIVER À UNE TRANSPOSITION DIDACTIQUE QUI AIT DU SENS POUR LES ÉLÈVES

Dans un texte paru en 1998, Philippe Perrenoud déclare que: «Organiser la formation à partir des compétences, c'est demander des comptes à chaque formateur, à chaque discipline [...], les mettre en demeure de penser et d'explicitier leur contribution spécifique au développement des compétences visées en fin de parcours. Les écoles sont peuplées de formateurs qui ne cessent d'affirmer l'importance de leur discipline et de leur enseignement, mais qui ne travaillent pas véritablement à montrer en quoi ce sont des ressources pour l'action, et qui acceptent encore moins de structurer leurs apports et leur démarche en fonction d'un transfert et d'une intégration des connaissances dans l'action.»



On pourrait être tenté de voir là une critique de l'attitude des disciplines contributives lorsqu'elles interviennent dans une formation technique; pour ma part, je préfère y voir une invitation à montrer la pertinence des contenus que nous abordons avec les élèves.

Mais comment relever pareil défi? Dans le cas type que j'analyse ici, j'ai patiemment entrepris de me familiariser avec la pratique de l'inhalothérapie. J'ai donc demandé à mes collègues inhalothérapeutes de me faire connaître leur milieu de travail, de me montrer ce qu'ils font au quotidien et, surtout, de m'expliquer comment et pourquoi ils posent les gestes qu'ils posent.

En pratique, j'ai commencé par passer une journée en milieu hospitalier avec une collègue. Nous avons visité l'unité des soins intensifs, le bloc opératoire, l'unité d'évaluation pulmonaire et nous avons ensuite fait une tournée de plusieurs étages. Chaque fois que cela était possible, nous prenions la peine de discuter divers points avec les inhalothérapeutes en poste, afin de mieux de saisir la nature exacte de leurs interventions.

C'est ainsi que cette première visite m'a permis de prendre connaissance avec la profession qu'exerceront mes élèves. Du même coup, j'ai pu constater que la chimie et la biochimie sont omniprésentes dans cette pratique professionnelle, puisque l'un des premiers gestes que pose un inhalothérapeute lorsqu'il traite un patient, c'est de regarder les

données cliniques au dossier (pH sanguin, P_{CO_2} et concentration des ions bicarbonates notamment), donc d'analyser la situation à partir de données chimiques.

Cette expérience m'a donc amenée à me poser la question suivante: à quoi sert spécifiquement la chimie en inhalothérapie? J'ai donc élaboré un schéma intégrateur, une représentation graphique, qui part de la chimie mais où chaque notion de chimie doit obligatoirement aboutir à une application en inhalothérapie. Le schéma, assez complexe, ne peut malheureusement pas être reproduit ici.

Dans cette figure, les flèches continues relient les notions de chimie entre elles. Elles aboutissent à des concepts centraux pour la chimie. Les flèches en pointillés, elles, relient la pratique de l'inhalothérapie à des concepts de chimie. Ainsi, le schéma illustre que la chimie correspond à l'étude de la matière, que cette matière compose, entre autres, les solutions et que lorsqu'on décrit une solution, il faut forcément tenir compte de la solubilité des substances qui composent la solution. La solubilité des gaz est décrite par la Loi de Henry, qui permet de calculer les concentrations des gaz sanguins (oxygène et dioxyde de carbone), à l'aide de leur pression partielle respective. Ces gaz sont liés à l'hémoglobine et cette liaison à l'hémoglobine constitue un des deux modes de transport des gaz.

Cet exercice a permis de faire un certain tri et même, si j'ose dire, une sélection rigoureuse à l'intérieur des notions, concepts et méthodes qui méritent d'être abordés dans les cours de chimie et de biochimie donnés en inhalothérapie. Les lecteurs chimistes remarqueront sans doute que les notions de configuration électronique ou d'hybridation des orbitales atomiques, par exemple, ne sont pas abordées dans ces cours. Cette omission découle du fait que, à mon avis, la méthode de la répulsion des paires d'électrons de valence (RPEV) permet aux élèves de se construire une représentation des molécules et surtout de leur polarité qui, sans être complète ou très à jour, n'en est pas moins juste. De plus, cette façon de concevoir les molécules ne les empêche pas de progresser dans le reste des apprentissages qu'ils doivent faire pour être en mesure d'interpréter une situation clinique en fonction de paramètres physico-chimiques et biochimiques.

Ce travail m'a aussi amenée à m'assurer que ma façon d'inciter les élèves à entrer en contact avec la chimie les conduirait du même coup à en voir les applications bien concrètes en inhalothérapie.

Il ne me serait toutefois pas possible de cheminer dans cette direction sans la collaboration des collègues de la discipline principale, sans mes collègues inhalothérapeutes. Ces derniers ont bien compris mes intentions et ils n'ont jamais hésité à m'ouvrir les portes de leurs milieux professionnels et à me consacrer du temps, que ce soit lors d'une visite de l'unité de soins intensifs en néonatalogie (visite accompagnée d'une explication complète des particularités de cette clientèle) ou lors d'un stage d'observation au bloc opératoire à l'occasion d'une intervention avec un monitoring invasif ou, encore, au cours de recherches documentaires sur des médicaments, etc.

Ces collègues sont toujours disponibles pour répondre à mes innombrables questions comme: «peux-tu m'interpréter à voix haute ces données cliniques?»; «peux-tu m'expliquer cette pathologie et pourquoi ce médicament agit comme il agit?»; «est-ce que cette façon de présenter cette notion a du sens pour toi?» et tant d'autres.

Ce travail m'a aussi amenée à m'assurer que ma façon d'inciter les élèves à entrer en contact avec la chimie les conduirait du même coup à en voir les applications bien concrètes en inhalothérapie.



CONCLUSION

En conclusion, pour que tout enseignant d'une discipline contributive arrive à choisir correctement ses contenus et que les apprentissages subséquents prennent tout leur sens pour les élèves, il faut qu'il consente à explorer l'univers professionnel dans lequel ces contenus seront mis en action et qu'il s'engage à prendre tous les moyens à sa disposition afin que ces contenus soient contextualisés et mis explicitement en lien avec la pratique professionnelle en cause. En contrepartie, il faut que les collègues de la technique où cette discipline contributive intervient lui apportent toute l'aide nécessaire pour que ce travail long et exigeant soit mené à terme. Sans cette ouverture et cette collaboration mutuelles, les disciplines risquent fort de demeurer un assemblage épars de

connaissances sans utilité perceptible pour les élèves. Et ce serait bien dommage. Enfin, j'espère que cet article aura pu convaincre mes collègues de l'importance de ce partage mutuel. ♦

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

DIRECTION DES ÉTUDES, *Programme Inhalothérapie (141. A0)*, programme révisé selon l'approche par compétences et implanté à l'automne 2006, Collège de Rosemont, 2006.

ORDRE PROFESSIONNEL DES INHALOTHÉRAPEUTES DU QUÉBEC, *Compétences relatives à l'entrée dans la pratique*, 2003.

PERRENOUD, P., « La qualité d'une formation se joue d'abord dans sa conception », *Pédagogie collégiale*, vol. 11, n° 4, 1998, p. 16-22.

RAISKY, C., « Doit-on en finir avec la transposition didactique ? Essai de contribution à la théorie didactique », dans C. Raisky et M. Caillot, *Au delà des didactiques, le didactique : débats autour des concepts fédérateurs*, Bruxelles, De Boeck, 1996, p. 37-58.

Sophie MAHEU est chimiste et professeure de chimie au Collège de Rosemont depuis 1997. Depuis 2002, elle intervient dans le programme de techniques d'inhalothérapie. Elle rédige actuellement un manuel de chimie pour cette clientèle étudiante, grâce au soutien du CCDMD. Détentrice d'un diplôme en enseignement (DE, Université de Sherbrooke, PERFORMA), elle intervient également à titre de personne-ressource dans le MIPEC.

smaheu@crosemont.qc.ca

LE COMITÉ DE RÉDACTION ATTEND

- ➔ vos propositions d'articles
- ➔ vos réactions aux textes publiés
- ➔ vos idées de sujets à aborder

PAR COURRIEL :

mprat@cegep-fxg.qc.ca

Les textes soumis sont tous évalués par le Comité de rédaction qui peut demander aux auteures et aux auteurs de modifier leur texte en vue de publication.

Consultez les normes de publication sur le site Internet de l'AQPC :

<http://www.aqpc.qc.ca/revue>

ÉLARGISSEZ VOS HORIZONS AVEC LA FORMATION À DISTANCE !




cégep@distance
www.cegepadistance.ca

Partenaire des collèges • Développement de cours en ligne
Matériel pédagogique offert au personnel enseignant • Aide à la diplomation